

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

F. 105032

(7)
(A)

PUBLICATION NUMBER : 10162668
PUBLICATION DATE : 19-06-98

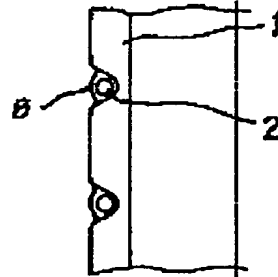
APPLICATION DATE : 02-12-96
APPLICATION NUMBER : 08321763

APPLICANT : NGK INSULATORS LTD;

INVENTOR : UCHIUMI YUSUKE;

INT.CL. : H01B 17/00 H01B 19/00

TITLE : COMPOSITE INSULATOR PIPE
INCORPORATING OPTICAL FIBER
AND MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely position an optical fiber on the outer circumference of a core member in spiral state, lower the fluidizing resistance of an outer coating forming material in an outer coating forming space in molding dies, and produce a composite insulator pipe incorporating an optical fiber without any voids.

SOLUTION: In the case an optical fiber built-in-type insulator pipe constituted of a core material 1, an optical fiber 2 spirally wound on the outer circumference of the core material 1, an outer coating formed on the outer circumference of the core material 1 and the optical fiber 2 by this method, a recess spirally extended in the outer circumference of the core material 1 is formed. Then, an insulating polymer material 8 for forming un-cured coating is applied to the outer circumference of the optical fiber 2 and the resultant optical fiber 2, which is coated with the insulating polymer material 8 for forming un-cured coating, is fitted in the recess, the resultant core material bearing the optical fiber 2 is put in molding dies for forming outer coating, and after the molding dies are fastened, the outer coating forming space between the inner faces of the molding dies and the outer surfaces of the recess and the optical fiber 2 is filled with a material for forming an outer coating and then the insulating polymer material 8 is cured to form an outer coating.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-162668

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 B 17/00		H 0 1 B 17/00	B
			C
19/00	3 0 1	19/00	3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-321763

(22) 出願日 平成8年(1996)12月2日

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 中山 哲也

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 内海 雄介

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

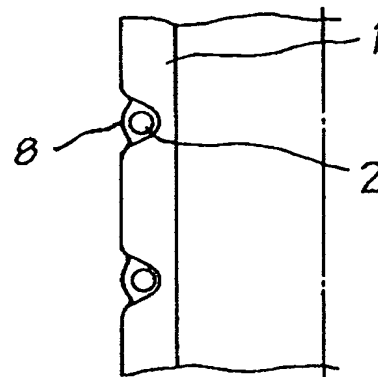
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外9名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバー内蔵複合碍管および該光ファイバー内蔵複合碍管の製造方法

(57) 【要約】

【課題】コア部材外周上に光ファイバーをスパイラル状に正確に位置づけることを可能とし、かつ金型の外被形成空間中の外被形成材料の流動抵抗を低下し、ボイドのない光ファイバー内蔵複合碍管を製造することを目的とする。

【解決手段】コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上の設けられた外被とからなる光ファイバー内蔵碍管の製造方法において、コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を設け、該光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布し、該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーをスパイラル凹部に沿って装着し、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に硬化させることによって外被を形成することを特徴とする光ファイバー内蔵複合碍管の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上に設けられた絶縁性高分子材料からなる外被とからなる光ファイバー内蔵複合導管において、コア部材の外周上にスパイラル状に凹部が設けられ、該光ファイバーがスパイラル凹部に沿って装着され、かつ該光ファイバーの外周のスパイラル凹部にも外被形成材料が密に充填硬化されていることを特徴とする光ファイバー内蔵複合導管。

【請求項2】コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上に設けられた外被とからなる光ファイバー内蔵複合導管の製造方法において、コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を設け、該光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布し、該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーを該スパイラル凹部に沿って装着し、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に硬化させることによって外被を形成することを特徴とする光ファイバー内蔵複合導管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ファイバー内蔵複合導管及び該光ファイバー内蔵複合導管の製造方法に関する、ここに、複合導管とは、FRP等の中空のコア部材の外周にEPDM、シリコンゴム等の絶縁性高分子材料からなる笠部及シース部からなる外被を設けたものをさす。

【0002】

【従来の技術】従来、変電所での異常電流発生を検出するため等の目的で光ファイバー内蔵複合導管が用いられており、該光ファイバー内蔵複合導管は、コア部材と、コア部材の外周面上にスパイラル状に巻き付けた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周面の回りに設けられた絶縁性高分子材料からなる外被とからなる（図1参照）。従来、このような光ファイバー内蔵複合導管を製造するにあたっては、コア部材の外周上に光ファイバーをスパイラル状に巻き付け（図2（a）参照）、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後（図2（b）参照）に、絶縁性高分子材料を金型内表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後硬化させることによって外被を形成する（図2（c）参照）ことによりファイバー内蔵複合導管を製造している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、上記従来

の光ファイバー内蔵複合導管の製造方法を検討した結果、以下の問題点があることが分かった。

【0004】即ち、光ファイバーは例えば0.5mm-1.0mmの直径を有し、コア部材1の外周上にこの光ファイバー2を1本あるいは複数本スパイラル状に巻き付ける（図2（a）参照）が、スパイラルに巻き付けるので、コア部材上に光ファイバーを位置決めし難く、また外被成形工程中には、注入した外被形成用材料によって光ファイバーがコア部材の外周上を動かされる可能性がある。また、外被形成用金型内に配置し、該金型を型締めすると光ファイバーを巻いたコア部材と光ファイバーの外周面との間の距離が局所的に変化する。即ち、光ファイバー外周面と金型内周面の距離“a”はコア部材と金型内周面との距離“b”よりは小さく、光ファイバーが配置されているところでは注入された外被形成材料の流れが滞ったり流動抵抗が増大し、その結果図2（c）に示すように光ファイバーの周囲で硬化した外被3にボイドVが生じ、長期使用の間に吸湿したり、コロナ放電が生じたりして絶縁強度を低下し長期絶縁信頼性に欠けるという欠点があることが判明した。図中4は、コア部材の端部に取り付けた取付金具を示し、5は成形金型を示す。

【0005】本発明は、上記従来の光ファイバー内蔵複合導管およびその製造方法の有する欠点を除去すべくされたもので、コア部材外周上に光ファイバーをスパイラル状に正確に位置づけることを可能とし、かつ金型の外被形成空間中の外被形成材料の流動抵抗を低下し、ボイドのない光ファイバー内蔵複合導管及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光ファイバー複合導管は、コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上の設けられた絶縁性高分子材料からなる外被とからなる光ファイバー内蔵導管において、コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を設け、該光ファイバーがスパイラル凹部に沿って装着され、かつ該光ファイバーの外周のスパイラル凹部にも外被形成材料が密に充填硬化されていることを特徴とする。

【0007】また、本発明の光ファイバー内蔵複合導管の製造方法は、コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上の設けられた外被とからなる光ファイバー内蔵導管の製造方法において、コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を設け、該光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布し、該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーをスパイラル凹部に沿って装着し、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置

し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に硬化させることによって外被を形成することを特徴とする。

【0008】本発明の光ファイバー内蔵複合導管及びその製造方法によれば、光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布し、コア部材の外周上にスパイラル状に延びた凹部に該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーをスパイラル凹部に沿って装着し、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に硬化させるので、光ファイバーがコア部材の外周上の正確な位置に位置決めされる。また、コア部材と光ファイバーの外周面との間で距離の変動が小さくなる、即ち、光ファイバー外周面と金型内周面の距離“a”とコア部材と金型内周面との距離“b”との間の差異がよりは小さくなり、注入された外被形成材料の流れの停滞が回避され、また外被形成材料の流動抵抗が小さくなる。その結果、光ファイバーの周囲で硬化した外被形成材料中にボイドが生じことはなく、絶縁強度が低下することはなく、従って、長期絶縁信頼性に優れる。

【0009】

【発明の実施の態様】以下に、本発明の実施の態様について述べる。コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を、コア部材外周面上に光ファイバーをスパイラル状に配置すべき形状に形成する。該凹部は、位置決めの観点からはなるべく少なくとも光ファイバーの内側半円部に沿った形状であることが好ましく、また流動抵抗を下げるという観点からは光ファイバー外周面と金型内周面の距離“a”とコア部材と金型内周面との距離“b”との間の差異がなるべく小さいほうが良く、特にスパイラル状の凹部の深さがほぼ光ファイバーの直径と等しいことが好ましい。この場合には光ファイバー外周面と金型内周面の距離“a”とコア部材と金型内周面との距離“b”との間の差異はほぼゼロとなり、流動抵抗をより小さくできる。

【0010】また、該光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布する場合には、該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーをスパイラル凹部に沿って装着した時に、ほぼ光ファイバーの外周全面に絶縁性高分子材料が回り着くような量に制御することが好ましい。また、光ファイバーを未硬化外被形成用絶縁性高分子材料に浸漬して光ファイバーの全面に絶縁性高分子材料を塗布する際全周に均一に付着させることが必要である。かかる、外被形成用絶縁性高分子材料としては、液状硬化型液状シリコンゴム等を用いることができ、室温乃至30℃位の温度

で光ファイバーを絶縁性高分子材料に浸漬する。

【0011】次に、光ファイバーが装着されたコア部材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に加熱して硬化させることによって外被を形成する。加熱温度及び加熱時間は、絶縁性高分子材料の種類、外被の容量等によって適宜決定し、例えば50℃乃至100℃で30分～1時間加熱して硬化を行う。

【0012】また、一回の成形工程で製造できない長尺な光ファイバー内蔵複合導管にあつては、全長に渡ってスパイラル上の凹部を設けたコア部材に対し、光ファイバーを一回の成形工程分だけ外被形成用絶縁性高分子材料に浸漬し、浸漬した光ファイバー分だけコア部材のスパイラル凹部に取り付け、その後光ファイバーを巻き付けた箇所に対し金型を取り付け外被形成用材料によって外被を形成し、次ぎに外被の未形成部分について、順次上記浸漬-取り付け-外被形成工程を繰り返す。この場合、前回に形成した外被部分とその次ぎに形成する外被部分との境界に位置する光ファイバー部分に対してはブラシ等で未硬化外被形成用高分子材料を塗布する。

【0013】

【実施例】以下に、図面を参照して本発明の光ファイバー内蔵複合導管及びその製造方法についてさらに詳細に説明する。

【0014】図3は、凹部6をコア部材1の外周面にスパイラル状に断面半円状に設けた状態を示す。図5から分かるように、凹部5の内方断面形状は光ファイバー2の内方外周面形状に形成され、またその深さは光ファイバー2の直径とほぼ同一となっている。図4(a)及び図4(b)は、光ファイバー2の外周面に外被形成用材料を塗布する方法を示す。浸漬容器7の内部には外被形成用絶縁性高分子材料8が入れられ、光ファイバーは案内ローラ9、9介して浸漬ローラ10の回りに掛けられている。該浸漬容器7、外被形成用絶縁性高分子材料8、光ファイバー案内ローラ9、9、浸漬ローラ10によって外被形成用材料浸漬手段が構成されている。光ファイバー2は、光ファイバー案内ローラ9、9を介し、浸漬ローラ10によって外被形成用絶縁性高分子材料8中に浸漬されその外周面に該高分子材料が塗布される。図示はしていないが、該浸漬手段はコア部材の外周に光ファイバーを巻き付ける位置の近傍に配置してある。光ファイバー案内ローラ9には、図4(b)に示すように光ファイバーを受け、ガイドする溝が中央部円周方向に設けられており、図示しないが浸漬ローラ10にも同様のガイド溝が中央部円周方向に設けられている。図5に示すように、コア部材1の回りに外被形成用絶縁性高分子材料8をつけた光ファイバー2をスパイラル凹部6に沿って巻き付けると光ファイバー2の回りの凹部6は外

被形成用絶縁性高分子材料によって充填される。従って、図5に示す光ファイバー付きコア部材を成形金型に入れて型締め外被形成用空隙に外被形成用絶縁性高分子材料を充填すると、高分子材料は外被形成用空隙内を停滞することなく流動し光ファイバーの外周面近傍に空気等を巻き込むこともなく、同箇所にはボイドが形成されることもない。

【0015】図6は、1回で成形できないような長尺な光ファイバー内蔵複合碍管の製造方法を模式的に示す。上述の浸漬手段を用いてほぼ1回分だけ光ファイバーの外周面に絶縁高分子材料を塗布し、塗布した光ファイバーをコア部材の外周面に設けたスパイラル状の凹部に取り付け、続いて成形型11を用いてコア部材の周囲に外被部分を形成する。次に、次に外被形成する部分の光ファイバーの前工程に近接する部分にブラシで絶縁性高分子材料を塗布し、今回外被を形成する部分に対応する光ファイバーの外周面に上述のようにして外被形成材料を塗布し、スパイラル状にコア部材のスパイラル凹部に巻き付けその後対応する外被部分を形成する。以下、順次必要なだけ上記工程を繰り返してコア部材全長に渡って外被形成し本発明の光ファイバー内蔵複合碍管を形成する。図中12は硬質高分子材料からなるシール部材を示す。

【0016】

【発明の効果】本発明の光ファイバー内蔵複合碍管およびその製造方法によれば、以下の効果が得られる。

【0017】(1) 本発明の光ファイバー内蔵複合碍管によれば、コア部材と、コア部材の外周上にスパイラル状に巻き付けられた光ファイバーとコア部材及び光ファイバーの外周上の設けられた絶縁性高分子材料からなる外被とからなる光ファイバー内蔵碍管において、コア部材の外周上にスパイラル状に延びる凹部を設け、該光ファイバーがスパイラル凹部に沿って装着され、かつ該光ファイバーの外周のスパイラル凹部にも外被形成材料が密に充填硬化されているので、外被中にボイドが含まれておらず、従って、絶縁強度が高く、かつ長期間絶縁安定性が得られる。

【0018】(2) 本発明の光ファイバー内蔵複合碍管製造方法によれば、光ファイバーの外周に未硬化外被形成用の絶縁性高分子材料を塗布し、コア部材の外周上にスパイラル状に延びた凹部に該未硬化外被形成用絶縁性高分子材料が塗布されている光ファイバーをスパイラル凹部に沿って装着し、光ファイバーが装着されたコア部

材を外被形成用金型内に配置し、該金型を型締め後に、絶縁性高分子材料を金型内表面と、凹部外表面と光ファイバー外表面とで区画される外被形成空間に外被形成用材料を充填後に硬化させるので、光ファイバーがコア部材の外周上の正確な位置に位置決めされる。また、外被形成用高分子材料の充填中に光ファイバーがコア部材外周面上を位置決め位置から動くことがない。コア部材と光ファイバーの外周面との間で距離の変動が小さくなる、即ち、光ファイバー外周面と金型内周面の距離“a”とコア部材と金型内周面との距離“b”との間の差異がより小さくなり、注入された外被形成材料の流れの停滞が回避され、外被形成材料の流動抵抗が小さくなる。その結果、光ファイバーの周囲で硬化した外被形成材料中にボイドが生じことはなく、得られた光ファイバー内蔵複合碍管の絶縁強度が低下することなく、従って、長期絶縁信頼性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ファイバー内蔵複合碍管の断面図を示す。

【図2】光ファイバー内蔵複合碍管の説明図で、(a)は取付金具を端部に取り付けたコア部材の外周面に光ファイバーを巻き付けた状態を示す斜視図であり、(b)は光ファイバーを巻き付けたコア部材を金型内部に配置し型締めした状態を示す断面模式図であり、(c)は、光ファイバーを巻き付けたコア部材の回りに外被を形成した状態を示す断面模式図である。

【図3】本発明に係るスパイラル凹部を外周面に設けたコア部材の一断面図である。

【図4】(a)は、本発明に係る光ファイバーの外周面に外被形成用材料を塗布するための外被形成材料浸漬手段を示す模式図であり、(b)は光ファイバー案内ローラの中央部円周方向に設けた光ファイバーガイド溝を示す図である。

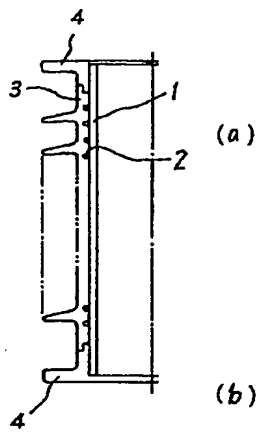
【図5】コア部材の外周面のスパイラル凹部に外周面に外被形成材料を塗布した光ファイバーを取り付けた状態を示す模式的断面図である。

【図6】1回で成形できないような長尺な光ファイバー内蔵複合碍管の製造方法を模式的に示す。

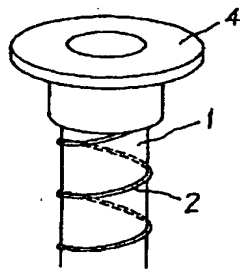
【符号の説明】

1 コア部材、2 光ファイバー、3 外被、4 取付金具、5 金型、6 凹部、7 浸漬容器、8 未硬化外被形成用絶縁性高分子材料、9 案内ローラ、10 浸漬ローラ、11 金型、12 シール部材、V ボイド

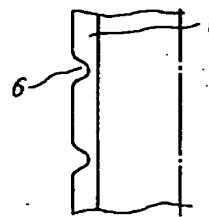
【図1】



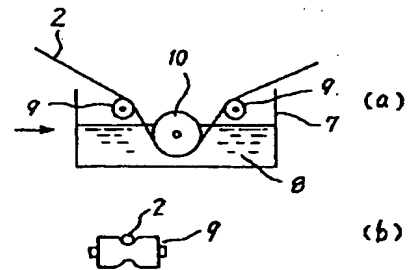
【図2】



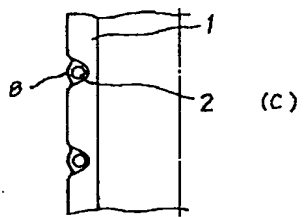
【図3】



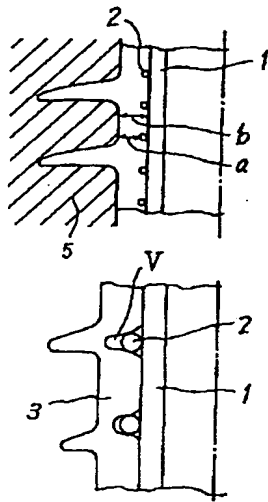
【図4】



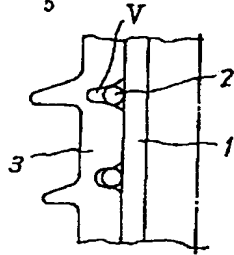
【図5】



(b)



(c)



【図6】

